

MAGNETIC RECORDING/REPRODUCING DEVICE**Publication Number:** 04-078002 (JP 4078002 A) , March 12, 1992**Inventors:**

- MIYAZAWA SHUNICHI

Applicants

- TOSHIBA CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 02-184205 (JP 90184205) , July 13, 1990**International Class (IPC Edition 5):**

- G11B-005/027
- G11B-015/02

JAPIO Class:

- 42.5 (ELECTRONICS--- Equipment)

JAPIO Keywords:

- R101 (APPLIED ELECTRONICS--- Video Tape Recorders, VTR)

Abstract:

PURPOSE: To execute dubbing at speed higher than double speed, and in addition, to execute usual recording/reproducing as well by providing a specified recording means and a specified reproducing means to operate independently and synchronously.

CONSTITUTION: Heads A1, B1 and the heads A2, B2 constitute respectively a pair of the heads, and a first and a second rotary cylinders fitted with n-sets of reproducing head pairs or recording head pairs to be moved in a direction perpendicular to the circumference of the cylinder by the impression of voltage are provided. Then, while a magnetic tape is made to travel at n-fold speed, the first rotary cylinder is rotated at prescribed speed, and the moving timing and the movement of the head are controlled so that each head traces one recording track respectively, and on the other hand, while the magnetic tape is made to travel at n-fold speed, the second rotary cylinder is rotated at the prescribed speed, and a reproduced signal is supplied to each recording head, and is recorded successively. Thus, the dubbing at n-fold speed can be executed, and in addition, the usual recording/reproducing can be executed. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: P, Section No. 1377, Vol. 16, No. 292, Pg. 164, June 29, 1992)

JAPIO

© 2003 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 3712902

⑯ 特許公報 (B2)

平4-78002

⑯ Int.Cl. 5

H 01 L 21/027
G 03 B 27/54
G 03 F 7/20

識別記号

庁内整理番号

⑯ ⑯ 公告 平成4年(1992)12月10日

8402-2K
7818-2H
7352-4M

H 01 L 21/30

3 1 1 S
発明の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 照明光学系

⑯ 特願 昭59-87879

⑯ 公開 昭60-232552

⑯ 出願 昭59(1984)5月2日

⑯ 昭60(1985)11月19日

⑯ 発明者 鳥越 真 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社
小杉事業所内

⑯ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑯ 代理人 弁理士 若林 忠
審査官 中西 一友

1

2

⑯ 特許請求の範囲

1 原板のパターンを基板に転写するのに役立つ光を発生する光源と、前記光源からの光でスリットをケーラー照明するケーラー照明光学系と、前記スリットの像を前記原板に対して投影する結像光学系を有すると共に、前記ケーラー照明光学系は交差する方向でパワーが異なるレンズ系を有し、前記スリットの開口の大きさに見合う照射域を形成することを特徴とする照明光学系。

2 前記ケーラー照明光学系は前記光源からの光が入射する光インテグレータと、前記光インテグレータの各点からの光で前記スリットを照明するコリメータレンズを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の照明光学系。

3 前記光インテグレータはシリンドリカルレンズの集合体を複数有し、前記集合体のそれぞれのシリンドリカルレンズの焦点距離は異なることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の照明光学系。

4 前記スリットは円弧状開口を有し、前記ケーラー照明光学系は矩形の照射域を形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の照明光学系。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、フォトマスク等の原板上に形成され

た超LSI等の微細パターンを半導体ウェハ等の基板に転写する所謂ミラープロジェクションアライナに適用し得る照明光学系に関する。
〔従来技術〕

5 従来この種の照明光学系にはクリティカル照明法、すなわち光源をマスク面上に結像する方法が用いられていた。例えば特開昭54-123877号他。従つてマスク面上の円弧状照射域各点における有効光源像は光学系の光軸を中心とする回転対称の向きを持つ。第1図はこの様子を模式的に表わした図であり、Oは光軸、Aはマスク面における円弧状照射域、Bは光源像を示している。一方、マスク上の微細パターンは一般にx方向およびy方向の一定の方向性を持つので、照射円弧の両端にいくにつれて有効光源像の方向とマスク上のパターンの方向との差が大きくなる。その結果、わずかのデフォーカスでウェハ上に転写されるパターン像が歪んでしまうという欠点を有していた。

〔発明の目的〕

20 本発明の目的は上記の欠点を解決し、歪みのない微細パターン像をウェハ上に転写することができる照明光学系を提供することにある。

〔発明の構成〕

上記目的を達成するために、本発明に係る照明光学系は、原板(フォトマスク等)のパターンを基板(ウェハ等)に転写するのに役立つ光を発生

する光源と、前記光源からの光でスリットをケーラー照明するケーラー照明光学系と、前記スリットの像を前記原板に対して投影する結像光学系を有すると共に、前記ケーラー照明光学系は交差する方向でパワーが異なるレンズ系を有し、前記スリットの開口の大きさに見合う照射域を形成することを特徴としている。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。本発明による照明光学系の一実施例を第2図に示している。1は照明光源で例えば超高圧水銀灯、2は楕円ミラーでその第1焦点に照明光源が置かれる。3は例えばシリンドリカルレンズ板により構成されたライトインテグレータで詳細は第4図に示す。4はコリメータレンズ、5は円弧スリット(第5図に平面形態を描く)でライトインテグレータ3の射光点はコリメータレンズ4の第1焦点に、円弧スリット5は第2焦点面にあつてケーラー照明系を構成する。6は円弧スリット結像用光学系、7はマスクを示している。なお、第3図は第2図の光学系の3から7までの部分をaの方向から描いた図である。さて超高圧水銀灯1から発した光は、楕円ミラー2によってライトインテグレータ3上に集光される。さらにライトインテグレータ3の各点を出た光はコリメータレンズ4の作用によってそれぞれ平行光線となり、円弧スリット5の面を照射する。すなわち円弧スリット5に多光束のケーラー照明がなされる。さらに円弧スリット5を通り抜けた光束は円弧スリット結像用光学系6によりマスク7の面上に投影され半円弧状の被照明域を形成する。

以上のようにケーラー照明の照射面に円弧スリット5を配置しこの円弧スリット5の像をマスク7の面上に結んでいるので、従来のようなマスク面上の有効光源像が存在せず、従つてウエハ上に転写されるパターン像が歪むことはない。しかも、ライトインテグレータ3として第4図に示されるような2組のシリンドリカルレンズの集合体(1板目と4板目はそれぞれ焦点距離f₁、2板目と3板目はそれとは別の焦点距離f₂で、各々の集合体を相手の焦点位置に置いて組を作る)を直角に組み合わせた光学系を用いて直交方向でFナンバーの異なる光束を作り、円弧スリット5の面上にスリット開口の大きさに見合う矩形の照射域を

形成することにより、光量を有効に活用することが可能となる。第5図は円弧スリット5の平面図であり、図中の8はスリット開口、9はスリット面上における矩形の照射域である。なお、光の有効利用にあまり気を使わなくても良い場合はライトインテグレータとして棒状レンズの結束体を用いても良い。

第6図に本発明による照明光学系の適用例として反射投影型半導体露光装置を示している。図中の1から7までは第1図の同番号のものと同一であり、さらに10及び13は光路を折曲げる平面鏡、11は凹面鏡、12は凸面鏡、14はウエハを示し、凹面鏡11と凸面鏡12は反射型投影系を構成する。マスク7とウエハ14を同時に矢印方向に走査することによりマスク7のパターン像の全面が歪むことなくウエハ14に転写される。

一般にこのような照明光学系を搭載した半導体露光装置(マスクアライナー)によって半導体基板上等に転写されるフォトマスク上のパターンは、全面で一定方向を向いており、その方向と前記の照明光学系の2本の対称軸のうちのいずれかの方向とを合致させれば、全面でパターンの方向と有効光源像の方向が一致する。従つて半導体基板等上のパターン像がデイフォーカス時においても有効光源と同じく等方的にボケるので像歪が生じない。

次に第1図で述べた光学系の調整について触れておく。まずマスク7を外し、替りにピンホールを有する遮光板とその下方にスクリーンを取付ける。スクリーンにはマスク相当面における有効光源像がピンホールカメラの原理により投影されるが、その有効光源像はライトインテグレータ3の外形に一致し、円弧上の各点において方向が回転しないはずである。従つてスクリーン上の有効光源像が所望の状態を満たす様に各部材間の調整を行えば、良好な照明状態を得ることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、歪みのない微細パターン像をウエハ上に転写することができる。さらにケーラー照明法を採用しているので光源の輝度ムラが照明ムラに影響しないという利点を有するとともに、前記ケーラー照明を交差する方向でパワーが異なるレンズ系を用いて実行しているので、光量の節約が可能となる。

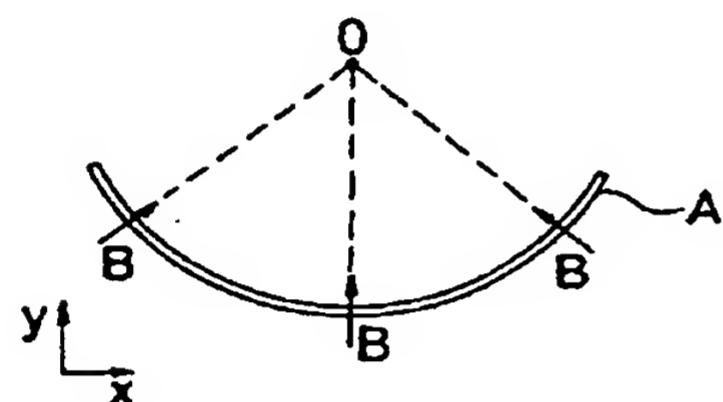
図面の簡単な説明

第1図は従来の照明光学系のマスク面における光源像が光学系の光軸を中心として回転対称の向きになることを模式的に表わした図、第2図は本発明の一実施例に係る照明光学系の構成図、第3図は第2図における3から7までの部分の側面図、第4図はライトインテグレータ3の拡大斜視図、第5図は円弧スリット5の平面図、第6図は

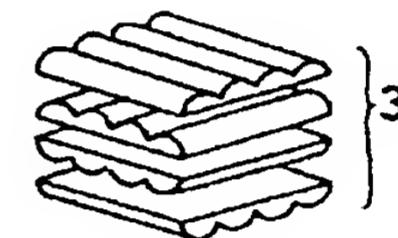
本発明による照明光学系を適用した反射投影型半導体露光装置の一例を示す構成図である。

1 ……光源、2 ……楕円ミラー、3 ……ライトインテグレータ、4 ……コリメータレンズ、5 ……円弧スリット、6 ……円弧スリット結像用光学系、7 ……マスク、8 ……スリット開口、9 ……円弧スリット面上の照射域。

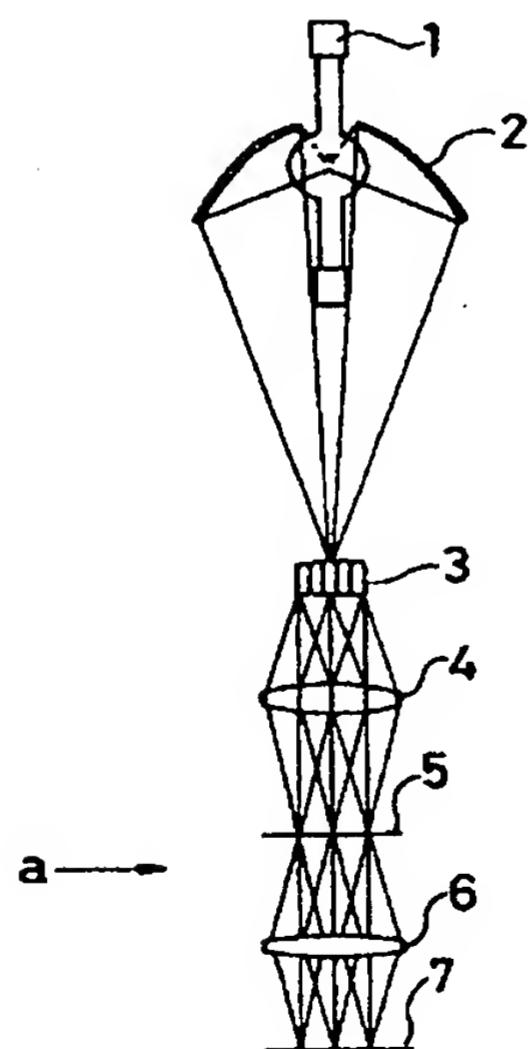
第1図



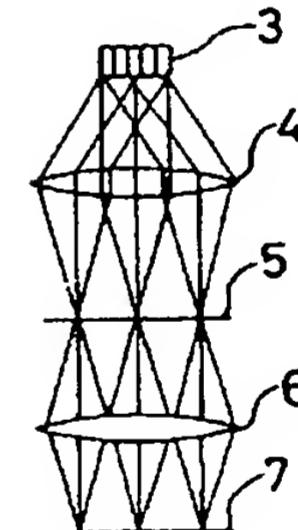
第4図



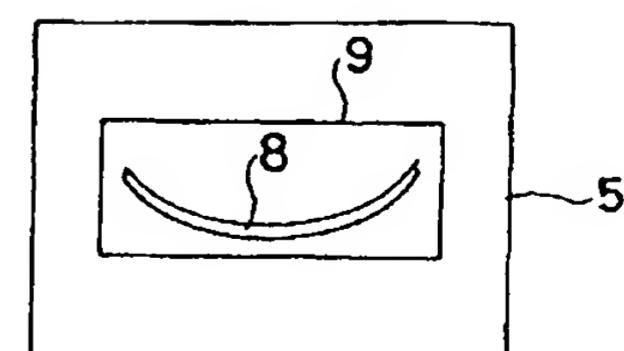
第2図



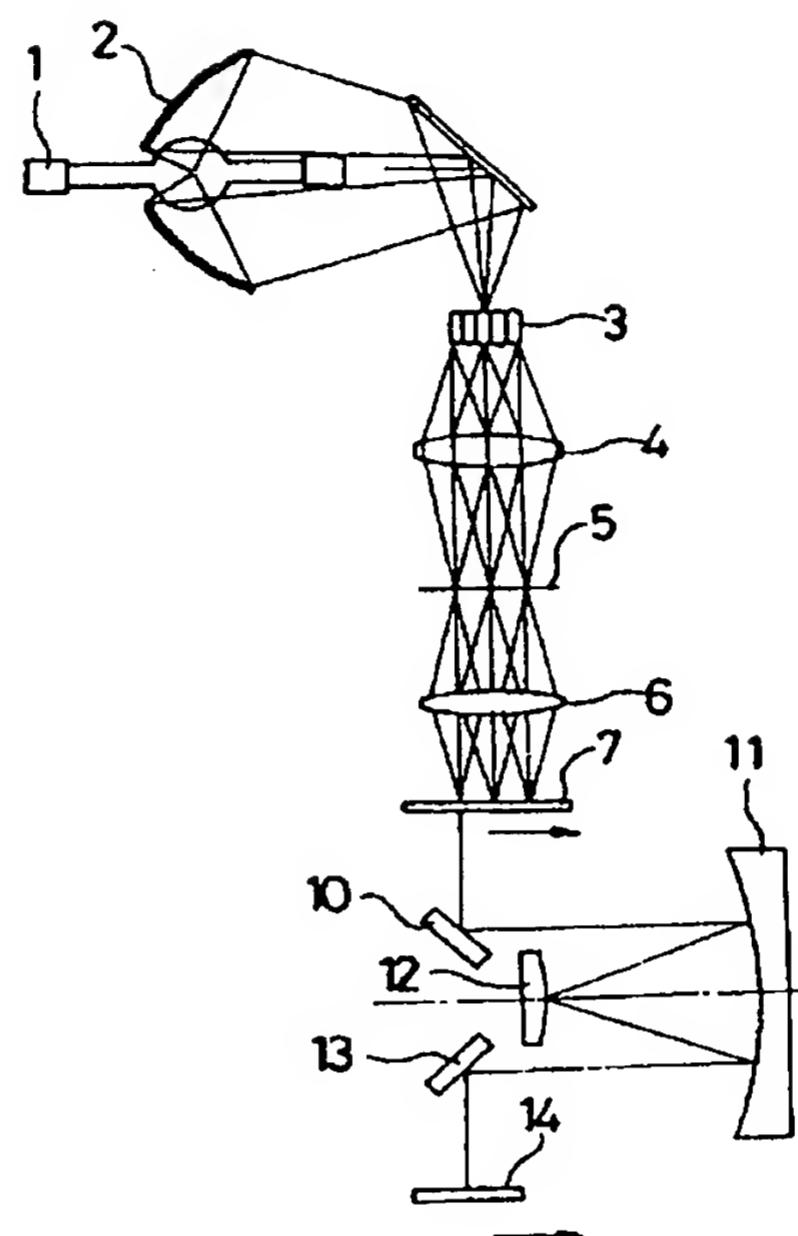
第3図



第5図



第6図



【公報種別】特許法（平成6年法律第116号による改正前。）第64条の規定による補正

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成9年（1997）5月7日

【公告番号】特公平4-78002

【公告日】平成4年（1992）12月10日

【年通号数】特許公報4-1951

【出願番号】特願昭59-87879

【特許番号】1990625

【国際特許分類第6版】

H01L 21/027

G03B 27/54 7256-2H

G03F 7/20 8808-2H

【F I】

H01L 21/30 527 9056-4M

【手続補正書】

1 「特許請求の範囲」の項を「1 原板のパターンを基板に転写するのに役立つ光を発生する光源と、前記光源からの光でスリットをケーラー照明するケーラー照明光学系と、前記スリットの像を前記原板に対して投影する結像光学系とを有し、前記ケーラー照明光学系は交差する方向でパワーが異なる光インテグレーターと前記光インテグレーターからの多光束により前記スリットの開口の大きさに見合う照射域を形成するよう前記スリットを照射する照射レンズとを備え、前記スリットを通過した前記多光束により前記原板のパターンが前記基板に転写されることを特徴とする照明光学系。」と補正する。

2 第2欄24行～第3欄7行「上記目的を……特徴としている。」を「上記目的を達成するために、本発明に係る照明光学系は、原板のパターンを基板に転写するの

に役立つ光を発生する光源と、前記光源からの光でスリットをケーラー照明するケーラー照明光学系と、前記スリットの像を前記原板に対して投影する結像光学系とを有し、前記ケーラー照明光学系は交差する方向でパワーが異なる光インテグレーターと前記光インテグレーターからの多光束により前記スリットの開口の大きさに見合う照射域を形成するよう前記スリットを照射する照射レンズとを備え、前記スリットを通過した前記多光束により前記原板のパターンが前記基板に転写されることを特徴とする。

なお、本願における「ケーラー照明」は光インテグレーター等が形成する面光源からの光により照明を行うことを意味している。」と補正する。